

Técnicas de obturación en endodoncia

C. Ortega Núñez*, A. P. Luis Botia*, P. Ruiz de Temiño Malo** y J. C. de la Macorra García***

En este trabajo se revisan y comparan las principales técnicas y materiales de obturación de los conductos radiculares valorando las posibles ventajas e inconvenientes de los mismos.

Ortega Núñez, C.; Luis Botia, A. P.; Ruiz de Temiño Malo, P., y de la Macorra García, J. C.: «Técnicas de obturación en endodoncia». *Rev. Esp. Endodon.*, 5, III (91-104), 1987.

INTRODUCCION

La etapa final del tratamiento endodóntico consiste en obturar todo el sistema de conductos radiculares total y densamente con materiales que sellen herméticamente y que no sean irritantes para el organismo. El objetivo de este tratamiento sería, pues, la obliteración total del conducto radicular y el sellado perfecto del agujero apical en el límite cementodentinario por un material de obturación inerte¹.

Según Maisto, la obturación de conductos radiculares consiste esencialmente en reemplazar el contenido natural o patológico de los conductos por materiales inertes o antisépticos bien tolerados por los tejidos periapicales².

Para Sommer, el sellado hermético de un conducto implica la obliteración perfecta y absoluta de todo el espacio interior del diente en todo su volumen y longitud³.

Grossman dice que la función de la obturación radicular es sellar el conducto herméticamente y eliminar toda puerta de acceso a los tejidos periapicales⁴. Este objetivo puede alcanzarse la mayoría de veces; sin embargo, no siempre es posible lograr la obliteración completa del conducto, tanto apical como lateralmente.

La finalidad de la obturación es reemplazar la pulpa destruida o extirpada por una masa inerte capaz de hacer de cierre para evitar infecciones posteriores a través de la corriente sanguínea o de la corona del diente.

Maisto resume los fines de la obturación en²:

1. Anular la luz del conducto:

— Para impedir la migración de gérmenes.

* Alumno postgraduado.

** Profesor titular.

*** Profesor encargado de curso.

- Del conducto al periápice.
 - Del periápice al conducto.
 - Para no permitir la penetración del exudado.
 - Del periápice al conducto.
 - Para evitar la liberación de toxinas y alérgenos.
 - Del conducto al periápice.
2. Mantener una acción antiséptica en el conducto.

MATERIALES DE OBTURACION

Los principales materiales para la obturación de conductos actualmente en uso o en investigación clínica pueden ser agrupados en las siguientes categorías¹:

- a) Pastas. Cementos de óxido de zinc y eugenol con distintos agregados:
- Oxido de zinc con resinas sintéticas (cavit).
 - Resinas epóxicas (AH 26).
 - Cementos de policarboxilato.
 - Acrílico polietileno y resinas polivinílicas (diaket).
- b) Materiales semisólidos:
- Gutapercha.
 - Acrílico.
 - Conos de composición de gutapercha.
- c) Materiales sólidos:
- Semirígidos:
 - Conos de plata.
 - Conos de acero inoxidable.
 - Rígidos:
 - Conos de vitalium o cromo-cobalto para implantes.
- d) Amalgama de plata para obturaciones quirúrgicas vía retrógrada del tercio apical, reabsor-

ciones radiculares externas o internas, perforaciones, etcétera.

CONDICIONES DEL MATERIAL DE OBTURACION IDONEO⁴

- Fácil introducción en el conducto.
- Ser preferentemente semisólido durante su colocación y solidificar después.
- Sellar el conducto, tanto en diámetro como en longitud.
- No contraerse una vez colocado.
- Ser impermeable.
- Ser bacteriostático o, al menos, no favorecer el desarrollo bacteriano.
- Ser radiopaco.
- No colorear el diente.
- No irritar los tejidos periapicales.
- Ser estéril o de fácil esterilización.
- Facilidad para ser retirado del conducto en caso necesario.

OBJETIVO

Nuestro objetivo es el estudio y comparación de los distintos materiales y técnicas de obturación entre sí, mediante una revisión bibliográfica, para valorar las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.

Dado que son numerosas las técnicas que han sido descritas desde los comienzos de la endodoncia hasta la fecha, sólo consideramos aquí las más difundidas, y que hayan sido avaladas, clínicas y experimentales.

TECNICAS

1. *Técnica de obturación con pastas antisépticas*

En esta técnica, las pastas antisépticas representan el elemento fundamental de obturación.

Los conos juegan un papel accesorio y sólo interviene en la condensación de la pasta hacia la porción apical y paredes dentinarias de los conductos radiculares⁵.

Hace años se usaban drogas para controlar la infección más que para obturar el conducto. Eran pastas que resultaban altamente cáusticas, a base de yodo, fenol, arsénico en caso de mortificaciones, ácido fenolsulfónico, etc., que desprendían nitrato de plata en los conductos, quedando a menudo un estado de pericementitis. También se utilizaba el paramonoclorofenol alcanforado, menos irritante que los anteriores, pero no inocuo⁶.

2. Técnica de obturación con pastas alcalinas

Especialmente indicado en el tratamiento de dientes con ápices inmaduros, con objeto de estimular los tejidos apicales y/o periapicales cuando por afecciones de la pulpa se encuentra comprometido el desarrollo radicular.

La pasta más usada es el hidróxido de calcio, previa preparación quirúrgica minuciosa a fin de

eliminar los restos necróticos contenidos en los conductos radiculares (Fig. 1).

En estudios hechos en monos se ha observado un cambio en el pH de todas las estructuras del diente, excepto del cemento, al obturar el conducto con hidróxido de calcio; esto influye positivamente en la reparación de los procesos tisulares, imposibilitando la actividad osteoclástica⁷.

Holland, en 1985, en experimentos con dientes de perros y monos, mostró que sealapex e hidróxido de calcio inducían el cierre apical con depósito de cemento. El cierre fue observado más frecuentemente en caso de pulpectomía parcial que en los casos de pulpectomía total⁸.

El hidróxido de calcio o los cementos que lo llevan en su composición puede utilizarse también como elemento sellador junto con la gutapercha, pero se ha demostrado su reabsorción y que ésta se incrementa con el tiempo⁹.

La eficacia del hidróxido de calcio como inductor de la ápicoformación ha sido ampliamente demostrada por numerosos autores^{10, 12}.

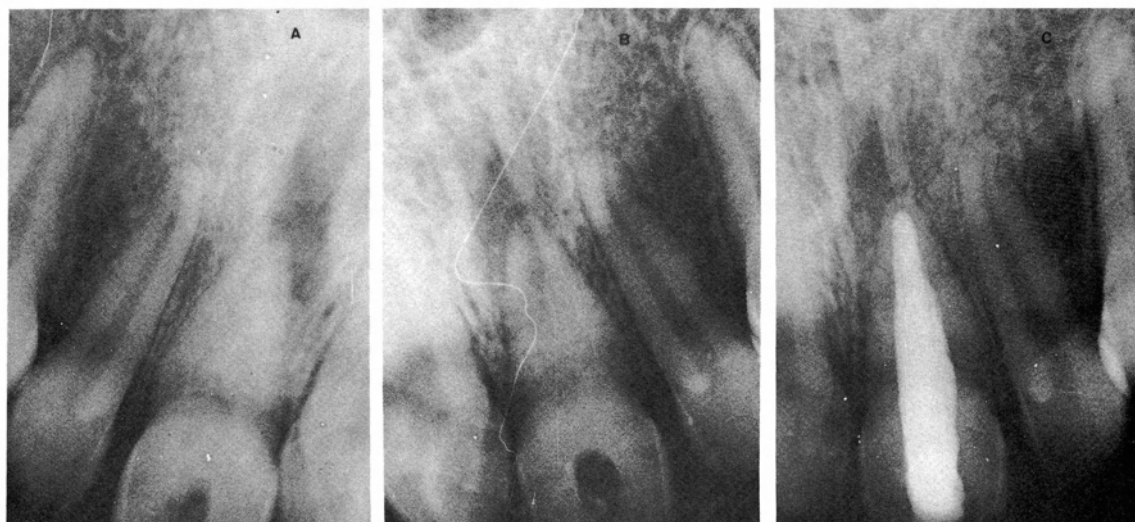


Fig. 1.—a) Incisivo central con ápice abierto con $(\text{OH})_2\text{Ca}$ puro. b) Cuatro meses después se puede observar como el hidróxido cálcico del tercio apical del conducto radicular se ha reabsorbido. Se renueva el $(\text{OH})_2\text{Ca}$. c) Cuatro meses después se obtura definitivamente con gutapercha y cemento. Se puede ver en la radiografía la formación del puente dentinal.

Leonardo y cols. (1980) preconizan una técnica de obturación para pulpectomías en piezas adultas, que consiste en la protección del muñón pulpar con una pasta de hidróxido de calcio llevado por medio de un sistema de jeringa; el resto del conducto se obtura con una técnica convencional de conos de gutapercha y sellador, cuidando de colocar éste en todo el contorno del cono excepto en la punta, ya que podría alterarse el pH del hidróxido de calcio al contacto con el cemento sellador¹³.

3. *Técnica de obturación con conos de plata*

Esta técnica está especialmente indicada para la obturación de conductos estrechos y/o curvos. Habrá que poner una atención particular en realizar una preparación quirúrgica adecuada al material, con el fin de obtener un ajuste correcto⁵. El principal problema de esta técnica, según Leonardo¹³, es la liberación de una serie de productos, como carbono y aminosulfuros, resultantes de la corrosión del cono, con una acción nociva sobre los tejidos periapicales.

En un trabajo publicado recientemente¹⁴ se demostró que, a causa de la corrosión y del deterioro de un material metálico determinado, se produce la liberación en el medio bucal de iones metálicos que pueden producir fenómenos locales o a distancia.

Hacia 1960, Ferguson y cols.^{15, 16} experimentaron ampliamente en animales y demostraron que tras implantar en el tejido celular subcutáneo discos metálicos de aleaciones de cromo-cobalto aparecían en los estudios necrópsicos elementos metálicos en parénquimas tan alejados como hígado, riñón, bazo y pulmón. Aunque no esté demostrado que las puntas de plata sean capaces de producir fenómenos a distancia, sí que se ha observado que los conos de plata que sobrepasan el ápice radicular pueden sufrir una corrosión incluso más intensa, llegando a producirse su desintegración¹⁷.

En endodoncia los conos de plata han sido sustituidos prácticamente en todas partes por los de gutapercha (Fig. 2).

4. *Técnica de obturación del tercio apical con cono de plata seccionado*

Esta técnica estaba indicada para aquellos casos en los que se pensaba restaurar el diente con un perno-muñón. También se pueden añadir conos de gutapercha en el resto del conducto, condensándolo verticalmente contra la plata apical; este procedimiento fue útil y eficaz en casos de reabsorción interna o para la obturación de conductos laterales¹.

La técnica, según Goldberg, consiste en la obturación del tercio apical del conducto con una sección de cono de plata y sellador, quedando libres los dos tercios coronarios para el anclaje protético⁵.

5. *Técnica del cono único de gutapercha*

Consiste en lograr la obliteración completa del conducto radicular instrumentado, mediante la utilización de un cono único de gutapercha y sellador. Estaría indicada en los casos de conductos muy amplios, en los cuales la obturación es realizada sobre la base de un cono único de gutapercha preparado en el mismo momento operatorio y de acuerdo con el calibre del conducto a obturar. En los de sección oval, el ajuste es deficiente y el sellador ocupa la mayor parte del conducto, con la consecuente deficiencia de sellado e incremento de la toxicidad⁵.

La técnica consiste (Fig. 3) en calentar a la llama dos o más conos de gutapercha juntos, se los comprime entre dos losetas de vidrio y se retuercen para que formen un haz que se inserta en el conducto previamente preparado. A menudo, el método del cono único deja algún espacio en la mitad oclusal del conducto sin obturar densamente.

TECNICAS DE OBTURACION EN ENDODONCIA



Fig. 2 a)

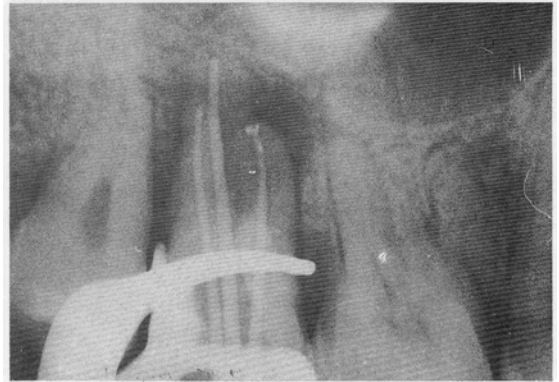


Fig. 2 d)

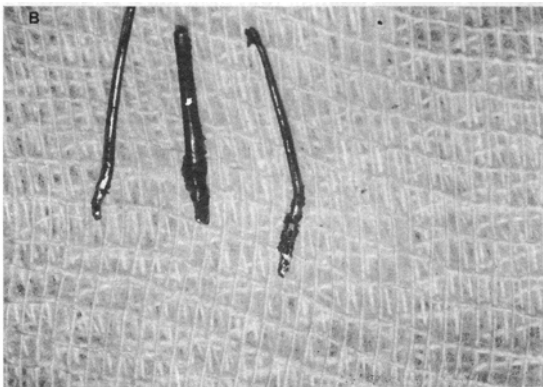


Fig. 2 b)

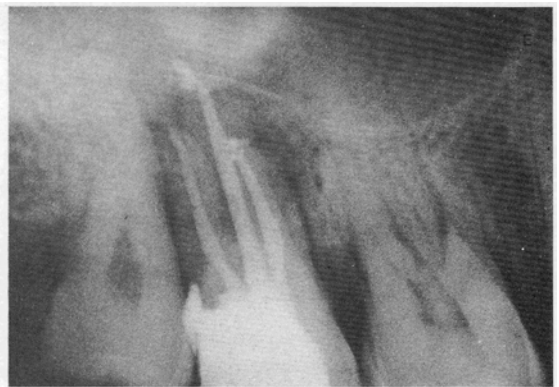


Fig. 2 e)

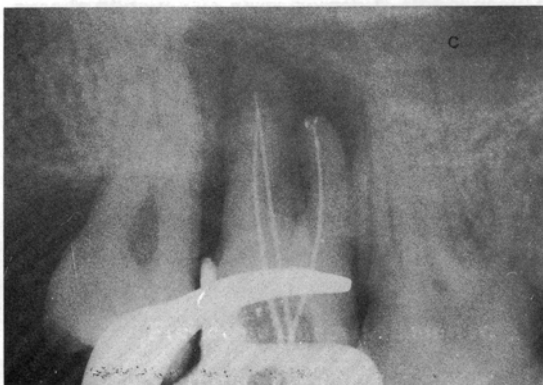


Fig. 2 c)

Fig. 2.—a) Segundo molar inferior derecho tratado con puntas de plata, en el que se puede apreciar la gran lesión radiolúcida periapical. b) Puntas extraídas. c) Conductometría. d) Conometría. e) Radiografía final tras la obturación con gutapercha y cemento usando la técnica de condensación lateral.

Podría ser necesaria una condensación lateral con el agregado de varios conos accesorios para obtener un conducto bien relleno¹.

6. *Técnica de obturación del tercio apical con cono de gutapercha seccionado*

Esta técnica deja desobturados los dos tercios coronarios para permitir el anclaje protético en el

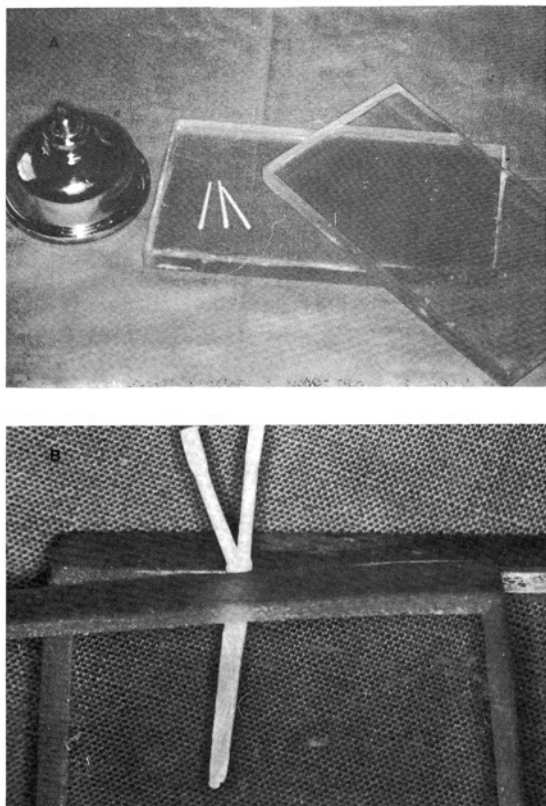


Fig. 3.—a) Material empleado para la preparación del cono único de gutapercha. b) Preparación del cono único.

interior del conducto. Indicada para conductos amplios en los que la porción apical del cono de gutapercha pueda ser transportada adherida a un atacador sin peligro de que se desprenda.

Para estos casos, nosotros preferimos realizar una obturación completa del conducto radicular, vaciando posteriormente los dos tercios coronarios para alojamiento de la espiga o perno (Fig. 4).

7. Técnica de condensación lateral

Tiene por objetivo la obliteración tridimensional del conducto radicular con conos de gutapercha y sellador condensados lateralmente. A pesar de los defectos encontrados por diferentes autores es la más utilizada por su sencillez y seguridad y

está avalada por muchos años de experiencias con éxito⁵.

El cono de gutapercha principal o más largo se selecciona a partir del tamaño del último instrumento utilizado en toda su longitud para la preparación del conducto. El tamaño exacto de la punta de gutapercha debe obtenerse y ajustarse individualmente.

Para rellenar las diferencias entre la gutapercha y la pared del conducto radicular debe usarse, junto con el cono de gutapercha, un material de sellado con el que sólo es necesario recubrir las paredes laterales antes de inundar el conducto en su totalidad. Acto seguido se coloca el cono ajustado hasta la longitud medida previamente y se empieza el proceso de condensación¹⁸.

Los espaciadores son instrumentos largos, cónicos y en punta que se usan para comprimir la gutapercha contra las paredes de los conductos, haciendo lugar para la inserción de conos accesorios del mismo grosor que el espaciador utilizado.

Los condensadores tienen extremo apical plano y se usan para condensar verticalmente la masa de gutapercha.

El proceso de espaciamiento se repite varias veces, hasta que los conos acunados impiden todo nuevo acceso al conducto¹.

A partir de un estudio con isótopos radiactivos, Allison y cols.¹⁹ demostraron que cuando el espaciador penetra hasta las cercanías del espacio apical de la preparación, el sellado obtenido es mejor (Figura 5).

Con un instrumento calentado al rojo se cortan los extremos de los conos a nivel de la apertura coronaria, momento en el que la gutapercha es condensada verticalmente con un condensador frío.

8. Técnica de infusión de gutapercha

Puede considerarse como una modificación de la anterior y consiste en preparar la cloropercha

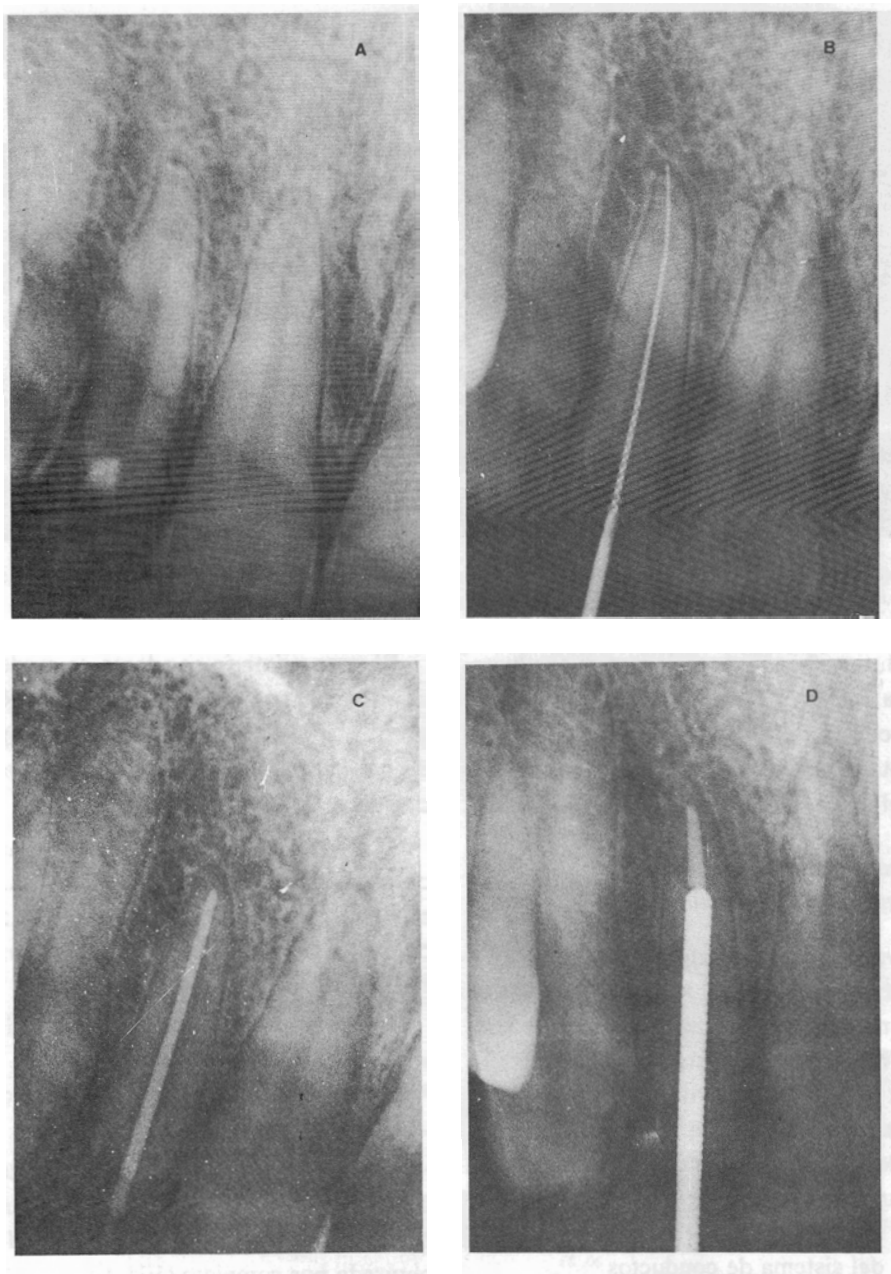


Fig. 4.—a) Incisivo lateral superior con fractura traumática de corona. b) Conductometría. c) Conometría. d) Prueba del perno tras vaciado de los dos tercios coronarios del conducto radicular,

por disolución de gutapercha en cloroformo. La técnica se utiliza fundamentalmente cuando es imposible obtener un tope apical o constricción ade-

cuado, como en un conducto inmaduro; puede ajustarse el cono de gutapercha a la medida, humedeciendo los 3 ó 4 mm. apicales con cloroformo y

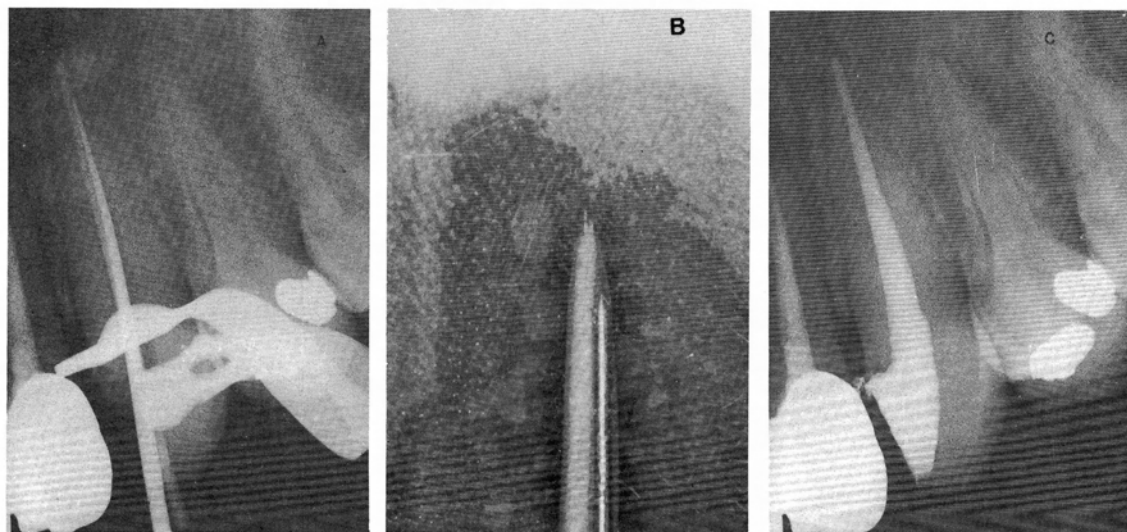


Fig. 5.—a) Radiografía de canino superior en la que puede apreciarse cómo el espaciador penetra hasta las proximidades del ápice. b) Fotografía de condensación lateral en un bloque de metacrilato. c) Radiografía final.

colocando luego el cono a presión en el conducto. Debido a la colocación y eliminación repetida de una punta con la porción apical reblandecida, el cono de gutapercha se va modificando hasta que encaja en el ápice.

9. *Técnica de condensación vertical de la gutapercha caliente*

Es una variante del método seccional de gutapercha, introducido por Schilder. La gutapercha se reblandece mediante calor y se condensa verticalmente para rellenar el conducto de forma tridimensional. Con la fuerte presión de condensación, los conductos accesorios se rellenan con la gutapercha reblandecida o con el cemento sellador, consiguiéndose un mejor relleno de conductos laterales, accesorios, fondos de saco y demás variaciones anatómicas del sistema de conductos^{20, 22}.

Esta técnica requiere una preparación con una cavidad de acceso óptima y un conducto de conicidad gradual para reducir el riesgo de empujar los materiales de obturación más allá del agujero apical^{1, 23}.

El cono primario se adapta de modo que ajuste apicalmente a 1 ó 1,25 mm. antes del final de la preparación. Se inserta el cono principal después de haber recubierto las paredes del conducto con cemento sellador.

Con un instrumento al rojo se elimina la porción coronaria de gutapercha y con un condensador, también al rojo, se calienta o reblandece la gutapercha, atacándola posteriormente con un condensador frío.

Repitiendo alternativamente este calentamiento y condensación vamos forzando a la gutapercha reblandecida, tanto en sentido apical como hacia las irregularidades del conducto²⁴.

Una vez lograda la longitud satisfactoria se añaden trozos de gutapercha que se calientan y condensan hasta que la longitud del conducto queda obturada por completo (Fig. 6).

10. *Técnica de obturación con gutapercha termoplástica con jeringa*

Con esta técnica se pretende facilitar la obturación del conducto, introduciendo la gutapercha

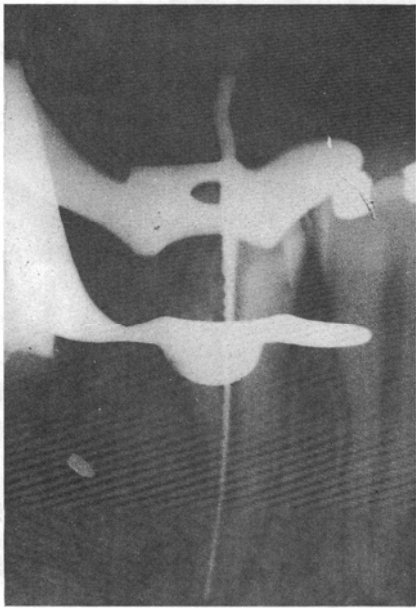


Fig. 6 a)

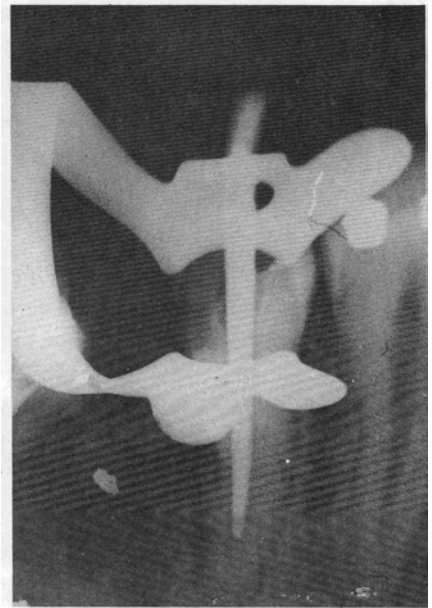


Fig. 6 b)

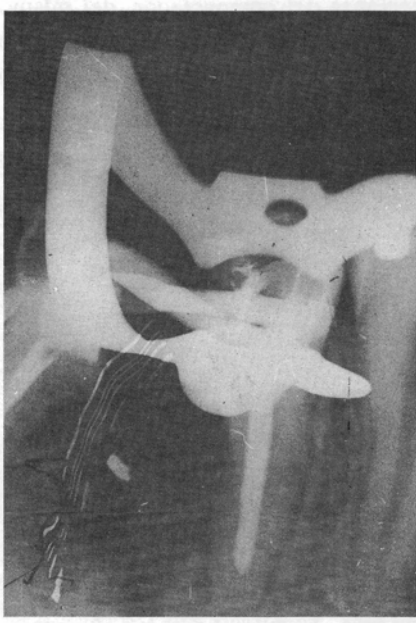


Fig. 6 c)

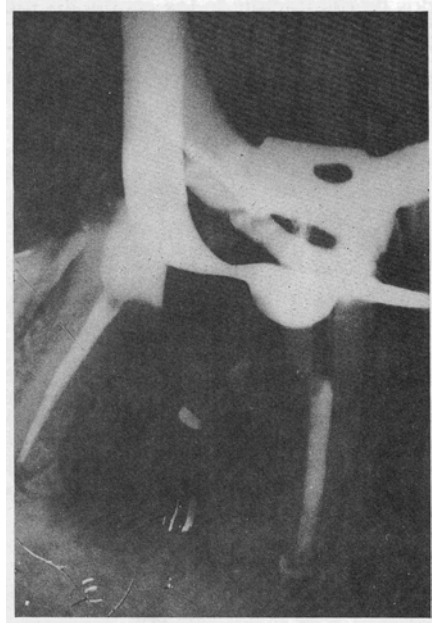


Fig. 6 d)

Fig. 6.—Caso práctico realizado por el doctor J. Oliveres en el curso de postgrado. a) Conductometría. b) Prueba del cono principal de gutapercha donde se observa su ajuste a 1,5 mm. del final de la preparación. c) Nivel de obturación después de la primera condensación. d) Radiografía final.

con ayuda de una jeringa especial, de las cuales existen distintos tipos en el mercado.

La gutapercha empleada tiene unas características distintas de la convencional para aportarle termoplasticidad, permitiendo mediante el calor fluidificarla y ser introducida a presión con unas agujas especiales dentro del conducto radicular.

En un estudio para investigar las propiedades selladoras de gutapercha inyectada a baja temperatura, determinando cuantitativamente la filtración de isótopos radiactivos, se demostró en todos los grupos que existe una filtración muy pequeña y que crea un buen cierre apical, teniendo un futuro prometedor en endodoncia^{25, 27}.

11. Técnica de obturación mecánica de la gutapercha

En los últimos años se están estudiando algunos métodos de obturación de los conductos radiculares con la ayuda de instrumentos mecánicos, como pueden ser: McSpadden Compactor, Gutta Condensor, ultrasonidos, etcétera.

En Atlanta (1980), McSpadden presentó a la Sociedad Americana de Endodoncia su «compactador» o compactador, instrumento calibrado para ser montado en el contraángulo del micromotor con la finalidad de efectuar la condensación termomecánica de la gutapercha. El «compactador» se presenta como una lima de tipo Hedstrom, pero con las espiras invertidas. Esta técnica se fundamenta en el concepto de que es posible fluidificar la gutapercha gracias al calor generado por el frotamiento o roce de las espiras, las cuales simultáneamente impulsan la gutapercha reblandecida hacia el interior del conducto previamente preparado.

Se aconseja el siguiente procedimiento:

- Seleccionar del cono de gutapercha estandarizado o no; lo más importante es que quede a 1 mm. de la parte más apical de la zona instrumentada, que debe ser ligeramente troncocónica.
- Seleccionar del compactador, del mismo número que el último ensanchador empleado, pero colocando el toque 1 mm. más corto que la instrumentación efectuada (Fig. 6).

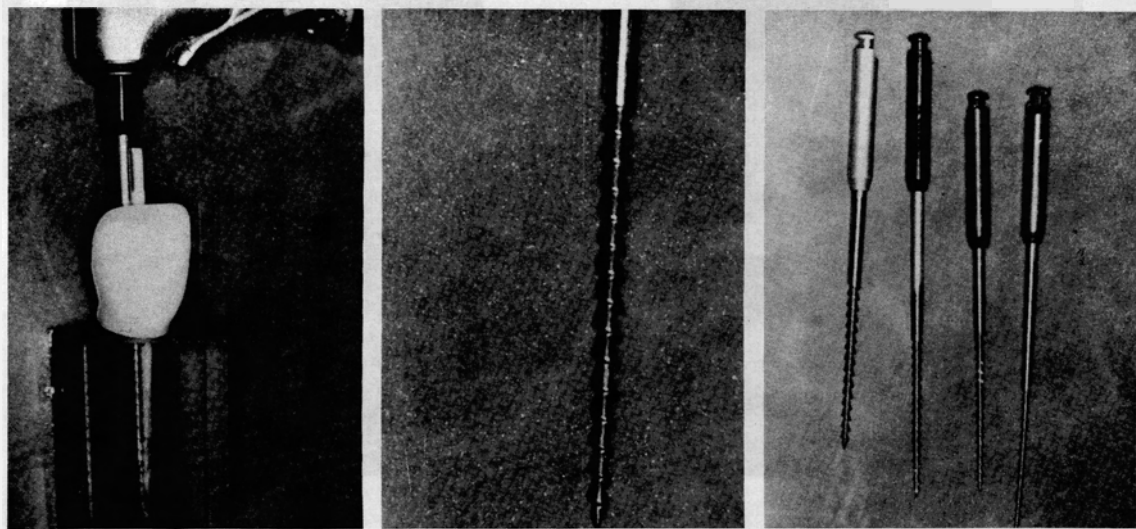


Fig. 7.—a) Compactadores de McSpadden. b) A mayor aumento podemos observar su similitud con una lima tipo Hedstrom con las espiras invertidas. c) Compactador montado en el contraángulo a 1 mm. de la preparación.

— Condensación. Debe ser llevada a cabo siguiendo cinco tiempos operatorios, para evitar secuelas indeseables:

- a) Insertar el cono de gutapercha en el conducto, después de haber mojado su punta con el cemento de obturación elegido.
- b) Introducir el compactador entre cono y dentina, de manera que las espiras se impregnen de gutapercha en varios milímetros de longitud.
- c) Insertar el compactador, haciéndolo girar a una rotación aproximada de 10.000 vueltas por minuto, sin avanzar apicalmente para conseguir la fluidificación del cono.
- d) Profundizar el compactador en rotación hasta la profundidad preestablecida y detenerse unos segundos sin parar la rotación.
- e) Retirar muy lentamente el instrumento en rotación hasta extraerlo del conducto.

Esta técnica está especialmente indicada para la obturación de dientes unirradiculares^{28, 29}

En un estudio hecho en perros³⁰, se observó que el calentamiento de la superficie radicular durante la obturación del canal por el método anteriormente descrito es mínimo; bastante menor que las temperaturas que pueden dañar los tejidos periodontales y, más aún, teniendo en cuenta una serie de consideraciones:

- Según la marca de los conos, la gutapercha tardará más o menos en ablandarse.
- No realizar una presión demasiado elevada.
- Cuidar que el tiempo de aplicación del compactador no sea excesivo.
- Velocidad demasiado alta o demasiado baja.

Jiménez Frías³¹, en un estudio comparativo de la técnica de McSpadden y la de condensación lateral, realizado en dientes *in vivo* e *in vitro*, con

conductores rectos y anchos, llegó a la conclusión de que, aunque en teoría la técnica de McSpadden era la idónea para obturar conductos laterales, para emplearla con éxito es preciso desbridar previamente el interior del conducto principal y secundarios con compuestos quelantes que actúen sobre los detritus inorgánicos, alternando con concentraciones diversas de hipoclorito sódico, que actuará de vehículo y disolvente de las partículas orgánicas.

En cuanto a la eficacia del sellado de esta técnica, comparada con la condensación lateral con sellador, se ha demostrado que esta última produce un sellado mejor que cualquier técnica de obturación termoplástica con sellador o la técnica termoplástica sin sellador^{33, 34}.

Diversos autores han realizado un estudio comparativo de las técnicas de obturación. Y así:

Thomas (1976)³⁵, utilizando la infusión de cloropercha, condensación vertical y condensación lateral, demostró que las tres técnicas eran satisfactoriamente iguales en cuanto a densidad del sellado, concordaban en la obturación del canal radicular correctamente preparado y en el ajuste del material obturador al ápice radicular; sin embargo, en el caso de que el conducto radicular tuviese alguna aberración morfológica, demostró ser más efectiva la técnica de la cloropercha^{36, 39}

Peter Brothman (1981)⁴⁰, mediante un estudio radiográfico y usando isótopos y colorantes, reveló que con la condensación vertical aparecían más conductos accesorios y laterales que con la condensación lateral. La mayor parte de aquéllos partían del tercio apical del conducto principal; después del tercio medio y, en menor número, del tercio coronal.

Usando la condensación lateral se puede obtener, igualmente, extravasación del cemento sellador (Fig. 8), apareciendo el mismo número de conductos laterales en el tercio apical y en el tercio medio, pero no se encontraban conductos acceso-



Fig. 8.—a) Radiografía preoperatoria de un premolar inferior derecho con necrosis pulgar y lesión periapical. b) Conductometría. c) Obturación final.

rios en el tercio coronal, al contrario que con la técnica anterior. De este modo:

- La incidencia de conductos laterales y accesorios demostrables es mucho mayor usando la técnica de condensación vertical.
- La densidad del material sellador es mayor con la técnica de condensación vertical que con la de condensación lateral.

Comparándolos histológicamente, el tercio apical estaba ligeramente mejor sellado con la técnica de condensación lateral, en el tercio medio ambas eran iguales y en el tercio coronal quedaba mejor sellado con la condensación vertical^{41, 42}.

Un estudio *in vitro* de la solubilidad de la gutapercha y el sellador, usando distintas técnicas de obturación, llevado a cabo por Peters (1986)⁴³, demostró que la técnica de condensación lateral era la única que perdía una cantidad significativa de sellador en sentido ápico-oclusal, quedando con el tiempo grandes zonas vacías de material, mientras que, usando la condensación vertical de gutapercha caliente y la del dip de cloroformo, la pérdida de sellador era mínima a lo largo de un período de dos años^{44, 46}.

Sea cual sea la técnica de obturación utilizada, el objetivo a conseguir es el sellado apical perfecto y que el material obturador quede confinado dentro del conducto radicular.

Cuando un conducto radicular está bien preparado para su posterior obturación, es decir, con una constricción bien definida a nivel del límite cemento-dentinario, se facilita su relleno de forma tridimensional con gutapercha bien condensada y no sobreextendida. No existe ninguna justificación para invadir con cemento sellador o con material de obturación el espacio periapical, ya que lo único que se conseguiría sería una irritación del mismo.

Las diferentes escuelas endodónticas y, aún más, cada especialista, tienen predilección por uno u otro material o técnica de obturación. El profe-

sional especializado deberá estar familiarizado con la mayoría de los materiales y las técnicas con el fin de utilizar la más adecuada para cada caso clínico. El recién iniciado en la endodoncia tendrá que habituarse en primer lugar al uso de los procedimientos más simples y seguros con el objeto de alcanzar la práctica necesaria para aumentar sus conocimientos.

A nuestro criterio, la mayor utilización de la técnica de obturación con condensación lateral de gutapercha puede ser debida a su simplicidad; aunque la condensación vertical tampoco es implicada, la realidad es que el profesional se siente más seguro al poder controlar radiográfica y táctilmente que llega con el cono principal al límite de su preparación.

BIBLIOGRAFIA

1. NGUYEN, N. T.: «Obturación del sistema de conductos radiculares». En: Cohen, S., y Burns, R. C. (eds.): «Los caminos de la pulpa», pp. 135-187, Ed. Interamericana, Buenos Aires, 1982.
2. MAISTO, O. A.; COPURRO DE GOMEZ, M. A., y MARESCA, B. M.: «Obturación de conductos radiculares en endodoncia», pp. 195-223, Ed. Mundi, Buenos Aires, 1967.
3. SOMMER, R. F.; OSTRANDER, F. D., y CRAWLEY, M. C.: «Sellado hermético de los conductos radiculares de los dientes anteriores». En «Endodoncia clínica», páginas 267-298, Ed. Labor, Barcelona, 1975.
4. GROSSMAN, L. I.: «Obturación del conducto radicular». En: «Práctica endodóncica», pp. 277-317, Ed. Mundi, Buenos Aires, 1973.
5. GOLDBERG, F.: «Técnicas de obturación de conductos radiculares». En «Materiales y técnicas de obturación endodóncica», pp. 145-183, Ed. Mundi, Buenos Aires, 1982.
6. OSTRANDER, F. D.: «Endodontic historical perspective. Some musing on past and present endodontics». *J. Endodon.*, 6: 766-768, 1980.
7. TRONSTAD, L.; ANDREASEN, J. O.; HASSELGREN, G.; KRISTERSON, L., y RIIS, I.: «Changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide». *J. of Endodon.*, 7: 17-21, 1981.
8. HOLLAND, R., y DE SOUZA, V.: «Ability of a new calcium hydroxide root canal filling material to induce hard tissue formation». *J. Endodon.*, 12: 535-543, 1985.
9. ZMENER, O.: «Evaluation of the apical seal obtained with two calcium hydroxide based endodontic sealers». *Inter. Endodon. J.*, 20: 91-93, 1987.
10. ANDREASSEN, J. O.: «Treatment of fractured and avulsed teeth». *J. Dent. Child.*, 38: 29-48, 1971.
11. GUTMAN, J. L.; HEATSON, J. F.: «Management of the open (immature) apex. 2. Non-vital teeth». *Inter. Endodon. J.*, 14: 173-178, 1981.
12. NICHOLLS, E.: «Endodontic treatment during root formation». *Int. Dent. J.*, 31: 49-59, 1981.
13. LEAL, J. M.: «Materiales obturadores de los conductos radiculares». En Leonaredo, Leal, Simoes, Filho (eds.): «Endodoncia: Tratamiento de los conductos radiculares», editorial Panamericana, Buenos Aires, 1983.
14. VEGA, J. M., y RUIZ DE TEMIÑO, P.: «Corrosión en el medio bucal: Bases físicas, químicas y biológicas». *Prof. Dent.*, 14: 29-36, 1986.
15. FERGUNSON, A. B.; LAING, P. G., y HODGEE, S.: «The ionisation of metal implants in living tissue». *J. Bone. Jt. Surg.*, 42-A: 77, 1960.
16. FERGUNSON, A. B., y AKAHOSKI, I.: «Characteristics of trace ions released from embedded implants in the rabbit». *J. Bone. Jt. Surg.*, 44-A: 323, 1960.
17. LANGE LAND, K.; GUTTUSO, J.; LANGE LAND, L. K., y TOBAN, G.: «Methods in the study biologic responses to endodontic materials». *Oral. Surg.*, 27: 522-542, 1969.
18. FRANK, A. L.: «Técnicas clínicas en endodoncia clínica y quirúrgica», pp. 60-91, Ed. Labor, Barcelona, 1986.
19. ALLISON, D. A.: «The influence of master cone adaptation on the quality of the apical seal». *J. Endodon.*, 7: 61, 1981.
20. MARTIN, J.: «Injectable standard guttapercha as a method of filling the root canal system». *J. of Endodon.*, 12: 354-358, 1986.
21. TORABINEJAL, M.; SKOBE, Z.; TROMBLY, P. L.; KRAKOW, A. A.; GRON, P., y MARLIN, J.: «Scanning electron microscopic study of root canal obturation using thermoplasticized gutta-percha». *J. Endodon.*, 4: 245-250, 1978.
22. MARLIN, J.; DESILETS, R. P., y GRON, P.: «Clinical use of injection-molded thermoplasticized gutta-percha for obturation of the root canal system. A preliminary report». *J. Endodon.*, 7: 277-280, 1981.
23. JEROME, W. G.: «A method of canal preparation to control apical extrusion of low temperature thermoplasticized guttapercha». *J. Endodon.*, 13: , 1987.

24. OLIVERS FOLGUERA, J.: «Comunicación personal. Curso teórico-práctico de endodoncia sobre obturación con la técnica de gutapercha caliente». Departamento de Odontología Conservadora. Sección postgrado. Escuela de Estomatología, Madrid, abril 1987.
25. CZONSTKOWSKY, M.; MICHANOWICZ, A., y VAZ-QUEZ, J. A.: «Evaluation of an injection of thermoplasticized low-temperature guttapercha using radioactive isotopes». *J. Endodon.*, 9: 71-74, 1983.
26. MICHANOWICZ, A. C., y CZONSTKOWSKY: «Sealing properties of an injection thermoplasticized low-temperature (70° C) guttapercha: A preliminary study». *J. Endodon.*, 10: 563-566, 1984.
27. DIRECTOR, R. C.; RABINOWITZ, J. L., y MILNE, R. S.: «The short-term sealing properties of lateral condensation, vertical condensation and hydron using C 14 human serum albumin». *J. Endodon.*, 8: 149-151, 1982.
28. GRECO, C.; RADOONA, P.; SGARZINI, M., y PIGNANELLI, M.: «Valoración clínica de la condensación de la gutapercha según McSpadden». *Rev. Esp. Estomatol.* (De Dental, marzo 1986) Traducción del doctor Esteban Brau Aguado.
29. BURNS, R. C.: «Comunicación personal». Madrid, 1986.
30. TAGGER, M.; PERLMUTTER, S.; TAMSE, A., y SZAJKIS, S.: «L'échauffement de la surface radiaire pendant l'obturation du canal par la méthode thermomécanique hybride». *Rev. Franç. d'Endodon.*, 5: 11-16, 1986.
31. JIMENEZ FRIAS: «Búsqueda y obturación de canales radiculares con la técnica de McSpadden». Comunicación personal, Madrid, septiembre 1986.
32. HOPKINS, J. H.; REMEIKIS, N. A., y VANCURA, J. E.: «McSpadden versus lateral condensation: The extent of apical microleakage». *J. Endodon.*, 12: 198-201, 1986.
33. O'NEIL, K. J.; PIHS, D. L., y HARRINGTON, G. W.: «Evaluation of the apical seal produced by the McSpadden compactor and by lateral condensation with a chloroform-softened primary cone». *J. Endodon.*, 9: 190-197, 1983.
34. FUSS, Z.; RICKOFF, B. D.; SANTOS-MAZZA, L.; WIKARCZUK, M., y LEAN, S. A.: «Comparative sealing quality of gutta-percha following the use of McSpadden compactor and the engine plugger». *J. Endodon.*, 11: 117-121, 1985.
35. LARDER, T. C.; PRESCOTT, A. J., y BRAYTON, S. M.: «Gutta-percha: A comparative study of three methods of obturation». *J. Endodon.*, 2: 289-294, 1976.
36. WEINE, F. S.; HEALEY, H. J.; GERSTEIN, H., y EVANSON, L.: «Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance». *Oral Surg.*, 28: 419, 1969.
37. BRAYTON, S. M.; DAVIS, S. R., y GOLDMAN, M.: «Guttapercha root canal filling. An *in vitro* analysis». *Oral Surg.*, 35: 226, 1973.
38. GUTIERREZ, J. H., y GARCIA, J.: «Microscopic and macroscopic investigation on results of mechanical preparation of root canals». *Oral Surg.*, 25: 108, 1968.
39. SCHILDER, H.: «Filling root canals in three dimensions». *Dent. Clin. N. Am.*, 11: 723, 1967.
40. BROTHMAN, P.: «A comparative study of the vertical and the lateral condensation of guttapercha». *J. Endodon.*, 7: 27-30, 1981.
41. DAVIS, S. R.; BRAYTON, S. M., y GOLDMAN, M.: «The morphology of the prepared root canal: A study utilizing injectable silicone». *Oral Surg.*, 34: 642-648, 1979.
42. MARSHALL, F. J.; MOSSLER, M.: «Sealing of pulpless teeth evaluated with radioisotopes». *J. Dent. Med.*, 16: 172-184, 1961.
43. PETERS, D. D.: «Two-year *in vitro* solubility evaluation of four guttapercha sealer obturation techniques». *J. Endodon.*, 12: 139-145, 1986.
44. HARRIS, G. Z.; DICKEY, D. J.; LEMON, R. R., y LUEBKE, R. G.: «Apical seal: McSpadden versus lateral condensation». *J. Endodon.*, 8: 273-276, 1982.
45. WONG, M.; PETERS, M. S.; LORTON, M. S., y BERNIER, W. E.: «Comparison of guttapercha filling techniques: Three chloroform-gutta-percha filling techniques». *J. Endodon.*, 8: 4-9, 1982.
46. ISHLEY, D. J., y EL DEEB, M.: «An *in vitro* assessment of the quality of apical seal of thermomechanically obturated canals with and without sealer». *J. Endodon.*, 9: 242-245, 1983.

Dirección del autor:

Departamento de Odontología Sección Postgrado.
Escuela de Estomatología.
Universidad Complutense.
28040 Madrid.

Aceptado para su publicación el 13 de octubre de 1987.